

LIQUID EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING SEMICONDUCTOR BY SCREEN PRINTING

Patent number: JP2002194053
Publication date: 2002-07-10
Inventor: WAKAO MIYUKI; KUWABARA HARUYOSHI;
SHIOBARA TOSHIO
Applicant: SHIN ETSU CHEM CO LTD
Classification:
- international: C08G59/20; C08K3/00; C08L63/00; H01L21/56;
H01L23/29; H01L23/31
- european:
Application number: JP20000390578 20001222
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2002194053

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an epoxy resin composition capable of giving a proper liquid epoxy resin composition for applying it to a sealing use by screen printing without causing any warp even when sealing a large area such as a wafer mold, enabling it to be suitably applies to such uses that sealing a semiconductor device by printing, or the like.

SOLUTION: In the liquid epoxy resin composition essentially comprising components (A) a liquid epoxy resin, (B) a curing agent and (C) an inorganic filler, the liquid epoxy resin composition for sealing a semiconductor is characterized by containing 70-90 wt.% inorganic filler in which the content of the maximum particle diameter of $\geq 45 \mu\text{m}$ is not more than 1 wt.% and the average particle diameter is 1-10 μm , based on the whole amount of the liquid epoxy resin composition, and combinationally using an alicyclic epoxy resin, a naphthalenic epoxy resin and an aromatic amine epoxy resin as the liquid epoxy resin.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-194053

(P2002-194053A)

(43)公開日 平成14年7月10日(2002.7.10)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード(参考)

C 0 8 G 59/20

C 0 8 G 59/20

4 J 0 0 2

C 0 8 K 3/00

C 0 8 K 3/00

4 J 0 3 6

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

C 4 M 1 0 9

H 0 1 L 21/56

H 0 1 L 21/56

E 5 F 0 6 1

23/29

23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-390578(P2000-390578)

(71)出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(22)出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(72)発明者 若尾 幸

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料
技術研究所内

(72)発明者 桑原 治由

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料
技術研究所内

(74)代理人 100079304

弁理士 小島 隆司 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体スクリーン印刷封止用液状エポキシ樹脂組成物

(57)【要約】

【解決手段】 (A)液状エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)無機質充填剤を必須成分とする液状エポキシ樹脂組成物において、最大粒子径45 μ m以上の含有率が1重量%以下、かつ平均粒子径が1~10 μ mである無機質充填剤を液状エポキシ樹脂組成物全体に対して70~90重量%の範囲で含み、液状エポキシ樹脂として、脂環式エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂及び芳香族アミン型エポキシ樹脂を併用することを特徴とする半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物。

【効果】 本発明のエポキシ樹脂組成物は、ウェハーモールドなどの大面積を封止する場合でも硬化後の反りの問題を生じないスクリーン印刷封止用として好適な液状エポキシ樹脂組成物を与えるもので、印刷方式による半導体デバイスの封止などに好適に使用することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 液状エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 無機質充填剤を必須成分とする液状エポキシ樹脂組成物において、最大粒子径 $45\mu\text{m}$ 以上の含有率が1重量%以下、かつ平均粒子径が $1\sim 10\mu\text{m}$ である無機質充填剤を液状エポキシ樹脂組成物全体に対して70～90重量%の範囲で含み、液状エポキシ樹脂として、脂環式エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂及び芳香族アミン型エポキシ樹脂を併用することを特徴とする半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 上記液状エポキシ樹脂において、脂環式エポキシ樹脂の比率が15～35重量%、ナフタレン型エポキシ樹脂の比率が10～40重量%、芳香族アミン型エポキシ樹脂の比率が20～35重量%であることを特徴とする請求項1記載の半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 スクリーン印刷封止用である請求項1又は2記載の液状エポキシ樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品の封止などに使用することができる液状エポキシ樹脂組成物に関し、詳しくは、ICカード、メモリーカード、COBモジュール、COGモジュール、PLCC、TAB、チップキャリア、QFP、CSP、MCM、Flip chip、LCD、BGA、T-BGA、C-BGA、MAP、半導体パッケージ等の電子部品の印刷による封止などに好適に使用することができる液状エポキシ樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、半導体の樹脂封止方法としては、一般にリードフレーム上に搭載された半導体等を金型中にセットしておき、当該金型中に固形の封止樹脂を加熱、溶融させて射出し、硬化させた後に脱型するトランスファー成型方法及び射出封止方法、半導体素子上に液状の封止樹脂をディスペンサーで滴下し硬化させる滴下封止方法、半導体素子上に液状の封止樹脂を、孔版を用いて印刷し硬化させる印刷封止方法が行われている。

【0003】しかしながら、射出及びトランスファー封止方法は、金型が高価である上に取り扱いが困難であり、また設計変更に伴う納期が長いなど問題が多く、少品種大量生産向きであり、多品種生産には適さない。滴下封止方法は、厚みの制御が難しく、封止エリアの広いものでは描画しなければならず作業効率が非常に悪い。また、樹脂の粘度が低くないとエア圧では吐出できないため、信頼性の高い樹脂（一般に粘度が高い）を使用できない。印刷封止方法は、非常に経済的に多数個を同時に素早く封止でき、しかも形状が安定したものを生産できる点で非常に優れているが、昨今注目されているウ

エハーモールドを前提にすると、従来のダイシング後のチップのモールドでは、量りきれなかった硬化後の反りが問題となってきた。

【0004】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ウエハーモールドの場合でも硬化後の反りの問題を生じない半導体スクリーン印刷封止用液状エポキシ樹脂組成物を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記目的を達成するため、鋭意検討を重ねた結果、(A) 液状エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 無機質充填剤を必須成分とする液状エポキシ樹脂組成物において、最大粒子径 $45\mu\text{m}$ 以上の含有率が1重量%以下、かつ平均粒子径が $1\sim 10\mu\text{m}$ である無機質充填剤を液状エポキシ樹脂組成物全体に対して70～90重量%の範囲で含み、液状エポキシ樹脂として脂環式エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂及び芳香族アミン型エポキシ樹脂を併用すること、この場合、特に脂環式エポキシ樹脂の比率が15～35重量%、ナフタレン型エポキシ樹脂の比率が10～40重量%、芳香族アミン型エポキシ樹脂の比率が20～35重量%である液状エポキシ樹脂を用いた半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物を用いることにより、ウエハーモールド等の面積を封止する場合でも、硬化後の反りを低減することができることを知見し、本発明をなすに至ったものである。

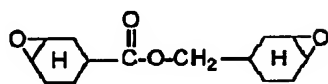
【0006】従って、本発明は、[I] (A) 液状エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 無機質充填剤を必須成分とする液状エポキシ樹脂組成物において、最大粒子径 $45\mu\text{m}$ 以上の含有率が1重量%以下、かつ平均粒子径が $1\sim 10\mu\text{m}$ である無機質充填剤を液状エポキシ樹脂組成物全体に対して70～90重量%の範囲で含み、液状エポキシ樹脂として、脂環式エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂及び芳香族アミン型エポキシ樹脂を併用することを特徴とする半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物、[II] 上記液状エポキシ樹脂において、脂環式エポキシ樹脂の比率が15～35重量%、ナフタレン型エポキシ樹脂の比率が10～40重量%、芳香族アミン型エポキシ樹脂の比率が20～35重量%であることを特徴とする[I]の半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物を提供する。

【0007】

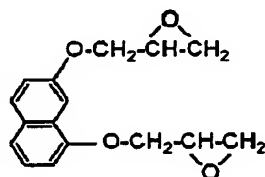
【発明の実施の形態】以下、本発明につき更に詳しく説明する。

【0008】本発明に用いられる(A)成分の液状エポキシ樹脂（即ち、室温(25℃)において液状であるエポキシ樹脂）は、脂環式エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂及び芳香族アミン型エポキシ樹脂を併用配合するものである。これらは市販品を用いることができ、例えば脂環式エポキシ樹脂としては、Epoxy 249 (UCC社製)、Araldite CY-179 (チバ

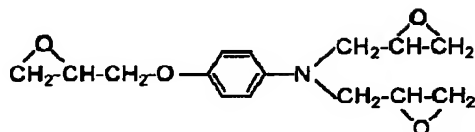
スペシャリティーケミカルズ社製：下記式（１））ナフタレン型エポキシ樹脂としては、HP4032D（大日本インキ社製：下記式（２））、芳香族アミン型エポキシ樹脂としては、ELM-100、ELM-434



(1)



(2)



(3)

【0010】本発明においては、上記エポキシ樹脂に加えて、更に他のエポキシ樹脂、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリフェノールプロパン型エポキシ樹脂等のトリフェノールアルカン型エポキシ樹脂、フェノールアラールキル型エポキシ樹脂、ビフェニルアラールキル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂等の従来公知のエポキシ樹脂、好ましくは室温（25℃）で液状のものをを用いることができる。これらのエポキシ樹脂は1種単独で又は2種以上混合して用いることができる。

【0011】この場合、本発明の液状エポキシ樹脂は、液状エポキシ樹脂全体に対して脂環式エポキシ樹脂の比率が15～35重量%、ナフタレン型エポキシ樹脂の比率が10～40重量%、芳香族アミン型エポキシ樹脂の比率が20～35重量%であることが好ましい。

【0012】上記液状エポキシ樹脂中の全塩素含有量は、1,500ppm以下、望ましくは1,000ppm以下であることが好ましい。また、100℃で50%エポキシ樹脂濃度における20時間での抽出水塩素が10ppm以下であることが好ましい。全塩素含有量が1,500ppmを超え、抽出水塩素が10ppmを超えると、半導体素子の信頼性、特に耐湿性に悪影響を与えるおそれがある。

【0013】本発明の（B）成分である硬化剤としては、特に酸無水物が好ましい。酸無水物としては、例えばテトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、無水メチルハイミック酸、ピロメリ

（住友化学工業社製）、エピコート630（油化シェル社製：下記式（3））等が挙げられる。

【0009】

【化1】

ット酸二無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）エーテル二無水物、ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）メタン二無水物、2,2-ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）プロパン二無水物などの、好ましくは分子中に脂肪族環又は芳香族環を1個又は2個有すると共に、酸無水物基（即ち、-CO-O-CO-基）を1個又は2個有する、炭素原子数4～25個、好ましくは8～20個程度の酸無水物が好適である。

【0014】なお、液状エポキシ樹脂組成物に用いられる硬化剤としては、上記の他にジシアンジアミド、アジピン酸ヒドラジド、イソフタル酸ヒドラジド等のカルボン酸ヒドラジドも使用することができる。

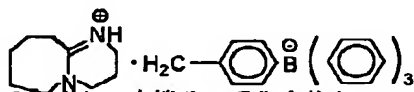
【0015】上記硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂を硬化させる有効量であり、適宜選定されるが、硬化剤として酸無水物を用いる場合は、エポキシ樹脂中のエポキシ基1モルに対して硬化剤中の酸無水物基（-CO-O-CO-基）の比を0.3～0.7モル（即ち、該酸無水物基から誘導されるカルボン酸基の比が0.6～1.4モル）、特に0.4～0.6モル（同じく、カルボン酸基の比が0.8～1.2モル）の酸無水物を配合することが望ましい。硬化剤中の酸無水物基の比が0.3モル未満では硬化性が不十分となる場合があり、0.7モルを超えると未反応の酸無水物が残存し、ガラス転移温度の低下となる場合がある。

【0016】更に、必要により、本発明の組成物には、（A）液状エポキシ樹脂と（B）硬化剤との硬化反応を促進するため、硬化促進剤を用いることが好ましい。この硬化促進剤は、硬化反応を促進させるものならば特に限定されず、例えば、イミダゾール化合物、3級アミン化合物、有機リン系化合物から選ばれる1種又は2種以

上を配合することができる。ここで、イミダゾール化合物としては、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、4-メチルイミダゾール、4-エチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール等が挙げられる。また、3級アミン化合物としては、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、ベンジルトリメチルアミン、 α -メチルベンジルジメチルアミン等の窒素原子に結合する置換基としてアルキル基やアラルキル基を有するアミン化合物、1, 8-ジアザビシクロ[5. 4. 0]ウンデセン-7及びそのフェノール塩、オクチル酸塩、オレイン酸塩などのシクロアミジン化合物やその有機酸との塩、或いは下記式の化合物などのシクロアミジン化合物と4級ホウ素化合物との塩又は錯塩などが挙げられる。

【0017】

【化2】



【0018】また、有機リン系化合物としては、トリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン、トリ(p-メチルフェニル)ホスフィン、トリ(n-ニルフェニル)ホスフィン、トリフェニルホスフィン・トリフェニルボラン等のトリオルガノホスフィン化合物やテトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレート等の4級ホスホニウム塩のオルガノホスフィン類などが挙げられる。

【0019】なお、上述したイミダゾール化合物は、酸無水物系硬化剤の硬化促進剤としてもエポキシ樹脂の硬化剤としても使用できるものであるが、硬化促進剤として使用する場合、これらの硬化促進剤の添加量は、上記液状エポキシ樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対して通常10重量部以下(0~10重量部)、望ましくは0.1~10重量部、特に0.5~6重量部の範囲で添加することが好適である。添加量が0.1重量部に満たないと硬化性が低下する場合があります、10重量部を超えると硬化性に優れるが保存安定性が低下する傾向となる場合がある。

【0020】(C)成分の無機質充填剤としては、膨張係数を小さくする目的から、従来より知られている各種の無機質充填剤を使用することができる。無機質充填剤としては、例えば、溶融シリカ、結晶シリカ等のシリカ系充填剤、アルミナ、ボロンナイトライド、アルミニウムナイトライド、シリコンナイトライド、マグネシア、マグネシウムシリケートなどが使用される。なおこれら無機質充填剤は、単独あるいは併用して用いてもよい。

【0021】無機質充填剤の含有率は、液状エポキシ樹脂組成物全体の70~90重量%であることを特徴とし、望ましくは、75~85重量%の範囲が好ましい。70重量%未満では、膨張係数が大きく硬化後の反りの問題を誘発させる。90重量%を超えると粘度が高くなり、接続ワイヤーの変形をもたらしたり、ウエハーモールドの場合、表面状態が粗悪になってしまう。

【0022】また、本発明の無機質充填剤は、最大粒子径45 μ m以上の含有率が1重量%以下、かつ平均粒子径が1~10 μ mである。ここで、最大粒子径45 μ m以上の含有率が1重量%を超えると、封止後の表面状態を粗悪にするばかりでなく、スクリーン印刷の場合、目開きに詰まり塗布量のばらつきが生じる。また、平均粒子径が1 μ m未満であると、粘度が高すぎて、一回のスキージで塗布される量が少なくなるため、印刷時間がかかり過ぎ、実際的でない。10 μ mを超えると、目開きに詰まりが生じ、塗布面の無機質充填剤の含有量にばらつきが生じる。

【0023】なお、本発明において、平均粒子径は、例えばレーザー光回折法による重量平均値(又はメジアン径)等として求めることができる。

【0024】これら充填剤は予めシラン系カップリング剤やチタン系カップリング剤等のカップリング剤で表面処理したものを使用することが好ましい。

【0025】カップリング剤としては、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシランのようなエポキシ官能性基含有アルコキシシラン、N- β (アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシランのようなアミノ官能性基含有アルコキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシランのようなメルカプト官能性基含有アルコキシシランなどのシランカップリング剤を用いることが好ましい。ここで、表面処理に用いるカップリング剤量及び表面処理方法については特に制限されない。

【0026】本発明の液状エポキシ樹脂組成物には、応力を低下させる目的でシリコーンゴム、シリコーンオイルや液状のポリブタジエンゴム、メタクリル酸メチルポリブタジエンスチレン共重合体といった熱可塑性樹脂などの可撓性付与剤を配合してもよい。好ましくは、アルケニル基含有エポキシ樹脂又はフェノール樹脂中のアルケニル基と、下記平均組成式(4)で示される一分子中の珪素原子の数が20~400、好ましくは40~200であり、SiH基(即ち、珪素原子に結合した水素原子)の数が1~5個、好ましくは2~4個、特に2個であるオルガノハイドロジェンポリシロキサン中のSiH基との付加反応により得られるエポキシ樹脂又はフェノール樹脂とオルガノポリシロキサンとの共重合体を配

合することがよい。

【0027】

$\Pi_n R_1 SiO_{(4-n-1)/2}$ (4)

(式中、Rは置換又は非置換の一価炭化水素基、aは0.002~0.1、bは1.8~2.2、1.81≤a+b<2.3を満足する正数を示す。)

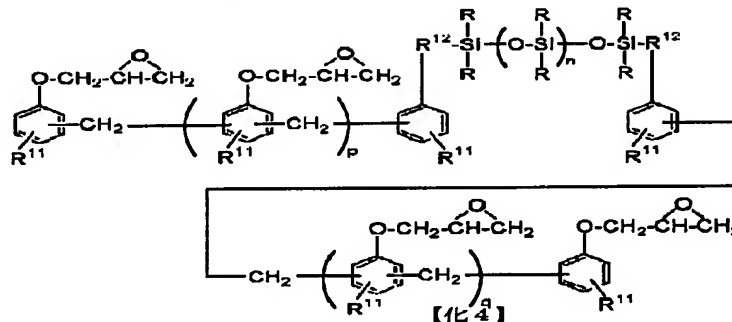
【0028】なお、Rの一価炭化水素基としては、炭素数1~10、特に1~8のものが好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、オクチル基、デシル基等のアルキル基、ビニル基、アリル基、プロペニル基、ブテニル基、ヘキ

ニル基等のアルケニル基、フェニル基、キシリル基、トリル基等のアリール基、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基等のアラルキル基などや、これらの炭化水素基の水素原子の一部又は全部を塩素、フッ素、臭素等のハロゲン原子で置換したクロロメチル基、ブイモメチル基、トリフルオロプロピル基等のハロゲン置換一価炭化水素基を挙げることができる。

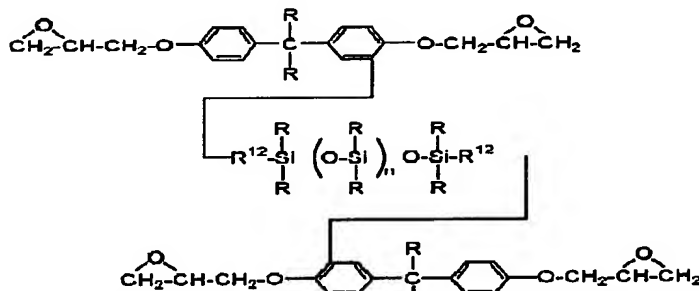
【0029】上記共重合体としては、中でも下記構造のものが望ましい。

【0030】

【化3】



【0031】



【0032】(上記式中、Rは上記と同じ、R¹¹は水素原子又は炭素数1~4のアルキル基、R¹²は-CH₂C₆H₄CH₂-, -OCH₂-CH(OH)-CH₂-O-C₆H₄CH₂CH₂-又は-O-CH₂CH₂CH₂-である。nは8~398、好ましくは38~198の整数、pは1~10の整数、qは1~10の整数である。)

【0033】上記共重合体は、ジオルガノポリシロキサン単位が液状エポキシ樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対し0~20重量部、特に1~15重量部含まれるように配合することで、応力をより一層低下させることができる。

【0034】本発明の液状エポキシ樹脂組成物には、必要に応じて、シランカップリング剤等の接着向上剤、

昇一ボンプブラックなどの顔料、染料、酸化防止剤、イオントラップ剤、表面処理剤(γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のシランカップリング剤など)、その他の添加剤を配合することができる。

【0035】本発明の液状エポキシ樹脂組成物は、例えば、液状エポキシ樹脂、硬化剤、無機質充填剤及び必要に応じて硬化促進剤、可撓性付与剤などを同時に又は別々に必要により加熱処理を加えながら攪拌、溶解、混合、分散させることにより製造することができる。これらの混合物の混合、攪拌、分散等の装置は特に限定されないが、攪拌、加熱装置を備えたライカ機、3本ロール、ボールミル、プラネクリーミキサー等を用いることができる。これら装置を適宜組み合わせ使用してもよ

-5-

く使用する場合、これらの硬化促進剤の添加量は、上記液状エポキシ樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対して通常10重量部以下(0~10重量部)、望ましくは0.1~10重量部、特に0.5~6重量部の範囲で添加することが好適である。添加量が0.1重量部に満たないと硬化性が低下する場合があります、10重量部を超えると硬化性に優れるが保存安定性が低下する傾向となる場合がある。

【0036】(C)成分の無機質充填剤としては、膨張係数を小さくする目的から、従来より知られている各種の無機質充填剤を使用することができる。無機質充填剤としては、例えば、溶融シリカ、結晶シリカ等のシリカ系充填剤、アルミナ、ボロンナイトライド、アルミニウムナイトライド、シリコンナイトライド、マグネシア、マグネシウムシリケートなどが使用される。なおこれらの無機質充填剤は、単独あるいは併用して用いてもよい。

【0037】本発明の液状エポキシ樹脂組成物を用いることが好ましい。ここで、表面処理に用いるカップリング剤量及び表面処理方法については特に制限されない。

【0038】本発明の液状エポキシ樹脂組成物には、応力を低下させる目的でシリコーンゴム、シリコーンオイルや液状のポリブタジエンゴム、メタクリル酸メチルポリブタジエンスチレン共重合体といった熱可塑性樹脂などの可撓性付与剤を配合してもよい。好ましくは、アルケニル基含有エポキシ樹脂又はフェノール樹脂中のアルケニル基と、下記平均組成式(4)で表される一分子中の珪素原子の数が20~100、好ましくは10~200であり、SiH基(即ち、珪素原子に結合した水素原子)の数が1~5個、好ましくは2~4個、特に2個であるオルガノハイドロジェンポリシロキサン中のSiH基との付加反応により得られるエポキシ樹脂又はフェノール樹脂とオルガノポリシロキサンとの共重合体を配

-4-

い。

【0036】なお、本発明の液状エポキシ樹脂組成物の粘度としては、25℃において1,000Pa・sec（パスカル・秒）以下、特に300Pa・sec以下が好ましい。

【0037】ここで、半導体等の電子部品を印刷により樹脂で封止する工程についてであるが、室温の状態でも特に問題ないが、予め電子部品及び樹脂を加熱しておき、加熱された状態で印刷を行うとより樹脂の低粘度化が図れ、印刷性やレベリング性がよくなる。

【0038】更に、印刷封止工程は常圧による印刷、その後封止樹脂内部に取り込まれたエア等を真空容器等で脱泡することが一般的であるが、減圧下での印刷を行っても特に問題はない。

【0039】硬化条件としては、1次硬化温度として80～100℃、2次硬化温度として140～180℃で硬化することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明のエポキシ樹脂組成物は、ウエハーモールドなどの大面積を封止する場合でも硬化後の反りの問題を生じないスクリーン印刷封止用として好適な液状エポキシ樹脂組成物を与えるもので、印刷方式による半導体デバイスの封止などに好適に使用することができる。

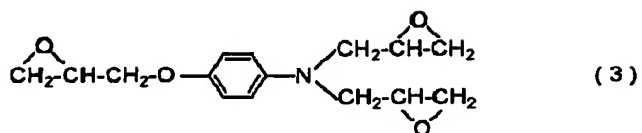
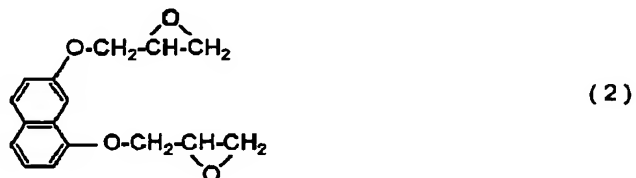
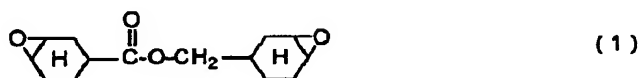
【0041】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、下記の例においてwt%は重量%を示し、部は重量部を示す。

【0042】[実施例1～4]表1に示すように、液状エポキシ樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（RE310：日本化薬社製）、下記式（1）で示される脂環式エポキシ樹脂（アラルダイトCY179：チバスペシャリティーズケミカルズ社製）、下記式（2）で示されるナフタレン型エポキシ樹脂（HP4032D：大日本インキ工業社製）、下記式（3）で示される芳香族アミン型エポキシ樹脂（エピコート630：油化シェルエポキシ製）、及び硬化剤として酸無水物（MH700：新日本理化社製）、可とう性付与剤として下記式（4）に示すシリコーン変性エポキシ樹脂（即ち、ノボラック型エポキシ樹脂とジメチルポリシロキサンとのブロック共重合体）、無機質充填剤として球状溶融シリカ（龍森社製）を表1に示す含有率で配合し、シランカップリング剤（γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、KBM403：信越化学工業製）1部、硬化促進剤（旭化成工業製：HX3088）を2部配合し、均一に混練することにより液状エポキシ樹脂組成物を得た。

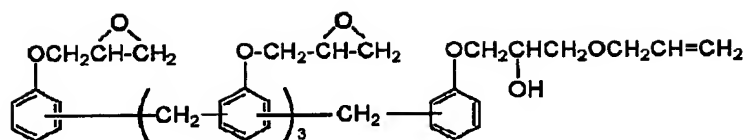
【0043】

【化5】

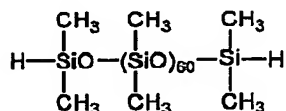


【0044】エポキシ樹脂とジメチルポリシロキサンとのブロック共重合体

【化6】



と



(4)

との付加反応生成物

【0045】次に、これらの組成物につき、以下の
(イ)～(ハ)の諸試験を行った。結果を表2に示す。

(イ) 粘度

JIS Z 8803に準じ、設定温度25℃でBrookfield HBDV III Cone & Plateで2分後の値を測定した。

(ロ) 表面状態、(ハ) 反り量

液状エポキシ樹脂組成物を、8インチウエハーに100μmになるようにスクリーン印刷を施し、印刷後、90℃×1時間+150℃×2時間の条件下硬化させた。冷却後、作成した試験片(8インチウエハー)の樹脂塗布

面を目視にて観察し、評価した。また、試験片の樹脂塗布面を上側にし、レーザー変位計を使い、ウエハーの高低差を測定し、反り量を計測した。

【0046】使用した樹脂組成物の内容及びその含有率を表1に、その結果を表2に示す。

【0047】[比較例1～6]表1に示すような樹脂配合部及びシリカの配合率で混練する以外は、実施例と同様にエポキシ樹脂組成物を作成し、実施例と同様の方法で評価した。結果を表2に示す。

【0048】

【表1】

配合量(部)	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
シリコーン質エポキシ樹脂	20	—	20	20	20	20	—	—	20	20
RE310	—	12	—	—	—	—	12	12	—	—
CY179	10	8	10	10	—	—	4	8	10	10
HP4032D	10	12	10	10	20	32	15	12	10	10
エポコート630	10	12	10	10	10	—	14	12	10	10
MH700	47	52	47	47	47	44	52	52	47	47
シリカ含有率(wt%)	75	75	60	60	60	60	70	72	65	75
シリカ平均粒径(μm)	2	2	5	5	2	2	2	5	2	0.7
45μmを超えるシリカの含有率(wt%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	4	0.1	0.1	0.1

【0049】

【表2】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
粘度(Pa・s)	300	160	100	155	185	385	155	1050	65	1250
表面状態	良好	良好	良好	良好	良好	良好	悪	悪	良好	悪
反り(mm)	0.53	0.65	0.35	0.20	0.90	1.45	0.68	0.35	1.95	印刷不可

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 01 L 23/31

(72) 発明者 塩原 利大

群馬県碓氷郡松井町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

Fターム(参考) 4J002 CD021 CD041 CD131 DE077
DE147 DJ007 DJ017 DK007
EL136 EQ026 ER026 FA087
FD017 FD146 FD150 GQ05
4J036 AA06 AF05 AH07 AJ08 CD10
DA05 DB21 DB22 DC05 DC31
DC35 DC41 DC46 DD07 FA01
JA07
4M109 AA01 CA12 EA03 EB02 EB12
GA03
5F061 AA01 CA12 FA03